

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108035.3

[45]授权公告日 2001年9月26日

[11]授权公告号 CN 1071903C

[22]申请日 1996.5.4

[21]申请号 96108035.3

[30]优先权

[32]1995.5.4 [33]US [31]433844

[73]专利权人 庄臣及庄臣视力产品有限公司

地址 美国佛罗里达州

[72]发明人 E·V·曼尼泽斯 J·H·罗夫曼

审查员 王桂莲

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

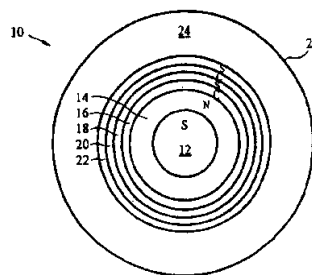
代理人 张志醒 王岳

权利要求书3页 说明书9页 附图页数1页

[54]发明名称 用于散光老花眼的同心年轮环状透镜设计

[57]摘要

散光老花眼用的同心透镜,包括至少一个有中心圆形部分和一组同心年轮环的表面,年轮环有至少三个与散光老花眼病人的配镜处方相应的分开的球面光焦度,对应于:1)基本视距球面配镜处方 R_s , 2)近视距附加球面配镜处方 R_n , 3)与全部或最好一部分柱面配镜处方对应的球面配镜处方 R_c 。散光老花眼配镜处方包括散光校正,通常兼备柱面光焦度和柱面轴取向的柱面配镜处方。本发明将柱面配镜处方放入透镜的设计,但不使用柱面光学表面。



S = 球面远视距 R_s 光焦度
N = 近视距光焦度
C = 柱面光焦度

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于包括：

一个前表面和一个相对的后表面，其中前后表面之一限定了一个由圆盘构成的中心区域，该圆盘有一个对应于基本配镜处方视距光焦度的表面，以及

一组年轮环，它围绕中心区域并包括至少一个近视距的光焦度和至少一个对应于患者柱面光焦度配镜处方的光焦度年轮环，以为散光老花眼患者提供视力。

2. 如权利要求1的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述中心圆盘为一个球面圆盘。

3. 如权利要求2的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述各年轮环都为球面年轮环。

4. 如权利要求1的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述中心圆盘为一个非球面圆盘。

5. 如权利要求4的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述各年轮环都为非球面年轮环。

6. 如权利要求3的一种用于光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，对应于患者柱面光焦度配镜处方的球面光焦度年轮环为全柱面光焦度配镜处方的一部分。

7. 如权利要求3的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述一组年轮环还包括至少一个球面远视距光焦度年轮环。

8. 如权利要求3的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述一组年轮环包括交替的球面近视距光焦

度年轮环、球面远视距光焦度年轮环、以及对应于患者柱面光焦度配镜处方的球面光焦度年轮环。

9. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，最内层年轮环球面是球面配镜处方的近视距光焦度年轮环，而第二内层年轮环是一个对应于患者柱面光焦度配镜处方的球面光焦度年轮环。

10. 如权利要求 9 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，第三内层年轮环是一个球面远视距光焦度年轮环。

11. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，最内层年轮环球面是球面配镜处方的近视距光焦度年轮环，而第二内层年轮环是一个球面远视距光焦度年轮环。

12. 如权利要求 11 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，第三内层年轮环是一个对应于患者柱面光焦度配镜处方的球面光焦度年轮环。

13. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述透镜为戴在眼睛角膜上的接触透镜。

14. 如权利要求 13 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述接触透镜为软凝胶接触透镜。

15. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，所述透镜为眼内透镜。

16. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其特征在于，各年轮环的宽度不同，以产生一个光焦度分布，且此分布是变化的，以使远视距光焦度对柱面校正光焦度和近视距光焦度配比有所不同。

17. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜, 其特征在于, 所述中心区域和该组年轮环形成在透镜的后表面上, 以减少耀光和眩光的害处。

18. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜, 其特征在于, 所述前和后表面的另一个包括一个辅助的非球曲面。

19. 如权利要求 3 的一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜, 其特征在于, 所述球面年轮环是与一个全柱面光焦度配镜处方对应的。

20. 一种为散光老花眼患者优选多焦点同心年轮环透镜的方法, 其特征在于包括以下步骤:

选择一个透镜, 该透镜的前后表面之一限定了一个中心区域, 该中心区域包含一个具有对应于基本配镜处方视距的光焦度; 所述方法进一步包括:

使一组年轮环围绕着该中心区域, 且该组环包括至少一个近距光焦度年轮环和至少一个对应于患者柱面光焦度配镜处方的光焦度年轮环, 以为散光老花眼患者提供视力;

用眼内视觉质量分析仪, 对戴在眼睛上的透镜的眼内图象质量进行分析, 以测量可能的剩余象差; 和

重新设计透镜来减小测得的剩余象差, 以改进视力和透镜性能。

21. 如权利要求 20 所述的方法, 其特征在于, 所述重新设计透镜的步骤包括使对着限定了中心区域和多个年轮环的表面的表面成为非球面的步骤。

用于散光老花眼的同心年轮环状透镜设计

本发明总体上涉及一种用于散光老花眼的同心年轮环透镜设计。更为确切地说，发明主题涉及这样一种同心年轮环透镜设计，其中至少透镜的一个表面上具有一个圆形部分和一组年轮环，而该组年轮环有至少三个与散光老花眼病人的配镜处方相对应的分开球面光焦度。三个分开的球面光焦度对应于：1) 基本视距的球面配镜处方 R_X ，2) 近视距附加球面配镜处方 R_X ，以及 3) 与全部或优选一部分柱面配镜处方对应的球面配镜处方 R_X 。

本发明涉及眼科透镜，尤其涉及特为散光老花眼而设计的诸如软水凝胶接触透镜一类的接触透镜，和眼内透镜。

众所周知，人到特定年龄时眼睛几乎不能进行调节，即不能为了聚焦离观看者较近的物体而使眼内的天然透镜发生弯曲。这种情况称为老花眼，且过去老花眼患者依赖于普通眼镜，或具有多个不同光焦度区域的其它透镜，该透镜使配戴者可以移动他的观看角度，以找到与所要观看的物体或一些物体相对应的光焦度。

与之相似，对于那些由于白内障而摘除了眼睛的天然晶体并装入一个眼内透镜作为替代品的患者而言，根据所要观看的物体的距离而调节透镜的能力完全丧失。在这种情况下，所用的透镜通常被设定一个单一不定焦距的光焦度，并且要配戴眼

镜以提供观看焦距以内景物所需的附加正光焦度。对于这类病人，功能型多焦点透镜尤其有用。

众所周知，就散光问题而言，散光的眼睛形成一个包含三个主要区域的图象：

1.球面的光焦度聚焦为一条线；

2.柱面的光焦度也聚焦为一条线，此线垂直于球面象的线；

3.在两线之间，形成一个圆图象，即所谓“最小模糊圈”。

如本领域所公知的，在某些情况下，人脑通过接受焦距内的图象而拒绝焦距外的图象能够有效地分辨出两个独立完整图象。

复曲面接触透镜通常由有角膜或柱形散光的散光患者预定，且它有一个用于校正配戴者散光的柱面光学表面/光焦度。据统计，散光常常发生在人的水平轴或垂直轴附近，但这种情况也会发生在其他轴向位置上。在现有技术中，每个不同的复曲面光焦度，以及接触透镜复曲面柱面轴的每个不同取向都需要分离型的复曲面接触透镜，而且对于不同的患者还需要根据其沿各轴散光程度的不同而做调整。

因此，接触透镜，或者用于注塑复曲面接触透镜塑料注塑部件的库存，包括许多复曲面轴取向和复曲面光焦度的不同组合。本发明的一个显著优点是大大地减少了保存库存元件的架数（存放于库存中的各种可能的配镜处方）。

因此，本发明的主要目的是提供用于散光老花眼的同心透镜设计。

本发明的另一个目的是提供用于散光老花眼的同心年轮环透镜设计，它大大地减少了保存库存元件的架数。

本发明的进一步的目的是提供用于散光老花眼的同心透镜设计，它包括：至少在一个表面上具有一圆形中心区和至少三个与散光老花眼病人的配镜处方相对应的分离的光焦度同心环，三个分开的球面光焦度对应于：1) 基本视距的球面配镜处方 R_x ，2) 近视距附加球面配镜处方 R_x ，以及 3) 与全部或也可以是部分相对应的柱面配镜处方 R_x 。

老花眼需要一种有用于聚焦在远处目标上的基本视距球面配镜处方和用于聚焦在近处目标的近视距球面配镜处方(附加)的透镜。除此之外，散光老花眼需要一个散光校正，他通常是兼备柱面光焦度和柱面轴取向的柱面配镜处方。本发明将柱面配镜处方用于透镜的设计，但是不使用柱面光学表面。另外，本发明认为，人脑通过接受焦内图象而拒绝焦外图象能够有效地辨别出独立完整的图象。因此，本发明提供了一个对应于柱面配镜处方或最好是整个柱面配镜处方一部分的透镜部分，并依赖于人脑对焦内图象的识别与接受以补偿患者的散光。对较低柱面散光者而言，与柱面配镜处方对应的球表面提供了一个提高了视场深度的透镜。

本发明的目的是用于散光老花眼的同心透镜设计，它包括：

- (1) 能够满足视力校正行业中近 25% 视力配镜处方的需求；
- (2) 能够提供大量低廉的接触透镜，与现行球面接触透

镜相比，其保存库存元件的架数较少；

(3) 能够消除散光患者对柱面轴确定性的要求，从而使更多的患者配戴舒适方便；以及

(4) 能够提供针对患者不同需求而做细微调整的透镜设计。

根据本文的教导，本发明提供了一种用于散光老花眼的多焦点同心年轮环透镜，其中透镜的前后表面之一确定了一个中心区域，该区域包含一个圆盘，而圆盘具有与基本配镜处方视距的光焦度相对应的球表面。中心区域的外围有一组圆环，且该组圆环包括至少一个球面近视距光焦度圆环和至少一个与患者的柱面光焦度配镜处方相对应的球面光焦度圆环，以为散光老花眼提供视觉分辨能力。

更为详细的说，与患者的柱面光焦度配镜处方相对应的球面光焦度圆环，可以对应于整个柱面光焦度配镜处方或者整个柱面光焦度配镜处方的一部分。该组圆环还包括至少一个球面远视距的光焦度圆环。该组圆环也可以包括一个球面近视距光焦度圆环，球面远视距光焦度圆环，及与患者柱面光焦度配镜处方相对应的球面光焦度圆环。最内侧的圆环适宜是球面近视距光焦度圆环，第二内层圆环可以是与患者柱面光焦度配镜处方相对应的球面光焦度圆环，而第三内层圆环是球面远视距光焦度圆环。另一种情况是，第二内层圆环是球面远视距光焦度圆环，且第三内层圆环是一个与患者柱面光焦度配镜处方相对应的球面光焦度圆环。透镜可包括戴在眼球角膜上的接触透镜，如软水凝胶接触透镜，或者眼内透镜。对于接触透镜而言，

中心区域和圆环组最好形成在透镜的背面，以减小耀光和眩光的影响。而且，各圆环的宽度可以不相同，以产生远视距光焦度与柱面校正光焦度和近视距光焦度之比率各不相同的光焦度分布。

对于本领域的普通技术人员而言，本发明用于散光老花眼的同心透镜设计的前述目的和优点，可以通过阅读下述结合附图的几个优选实施例而更为清楚，其中：

图 1 是根据发明教导的一个最佳实施例接触透镜后表面的平面图，它有一个带有基本配镜处方 RX 球面远视距光焦度圆盘的中心区域，该中心区域由一组依次同心球面近视距光焦度，同心球面远视距光焦度，及对应于患者柱面光焦度配镜处方的球面圆环所环绕。

本发明提供了一种用于散光老花眼的透镜设计。老花眼需要一个采用了用于聚焦远处物体的基本视距球面配镜处方和用于聚焦近距物体的近视距球面配镜处方（附加）的透镜。除此之外，散光老花眼需要一个散光校正，它通常是兼备柱面光焦度和柱面轴取向的柱面配镜处方。本发明将柱面配镜处方纳入透镜的设计，但不使用柱形光学表面。另一方面，本发明认为人脑可以通过接受焦内图象但拒绝焦外图象而有效辨别出两个独立完整图象。因此，本发明为了补偿患者的散光，提供了透镜的一个部分，它具有一个采用柱面光焦度配镜处方或最好为整个柱面光焦度配镜处方一部分的球表面，并有赖于人脑识别和接受焦内图象。对应于柱面配镜处方的球表面，提供了一个改进了低柱面散光患者视场深度的透镜。

详细参考附图，图 1 是根据发明教导的一个优选实施例接触透镜 10 后表面的平面图。该透镜 10 具有一个包含基本配镜处方 R_X 的球面视距光焦度的圆盘形 12 中心区域，该中心区域被一组交替的同心圆环 14，16，18，20，和 22 所环绕。该组同心圆环包括一个球面近视距光焦度圆环 14，球面远视距光焦度圆环 18 和 22，及与患者柱面光焦度配镜处方相对应的球面光焦度圆环 16 和 20。对应于患者的柱面光焦度配镜处方的球面光焦度可以是基本球面视距光焦度与柱面配镜处方光焦度之和，或者是基本球面视距光焦度与一部分（25% 至 100%）柱面配镜处方光焦度之和。

最好透镜后表面上具有图 1 所示的多个同心环，尽管前表面也适合，尤其是眼内透镜的情况。

例如，对于 $-2.00/-1.00 \times 180$ 的散光老花眼患者配镜处方：宜加上 1.25D 的附加值。在该配镜处方中， -2.00 的屈光度是基本球面视距配镜处方 R_X ； -1.00 屈光度是散光柱面光焦度配镜处方 R_X 校正，而 180 指水平柱面轴；1.25 屈光度是近视距球面配镜处方 R_X 的附加值。在此示例中，同心圆环选择的光焦度可以是球面的（S） $=-2.00D$ （屈光度），柱面的（C） $=-3.00D$ （它是球面远视距配镜处方 $R_X-2.00$ 与柱面配镜处方 $R_X-1.00$ 之和），近视距的（N） $=-0.75D$ （它是球面远视距配镜处方 $R_X-2.00$ 与近视距球面配镜处方 R_X 附加值+1.25 之和）。

有些患者可能不需要全柱面与附加光焦度的设计。对于这些情况，柱面和近视距光焦度可以是全柱面或附加光焦度的一部分（适宜为 50%）。柱面光焦度可以是全柱面光焦度之差或其某

一部分，范围在 25% 到 100% 的全柱面折射光焦度。由于基本上 是球面，因此柱面轴的具体位置被忽略。由于本发明的同心年 轮状设计所提供的大聚焦深度，患者的视力不会因 低柱面散 光而显著降低。

此外，近视距附加光焦度在跨越同心年轮环方向上可以不 是一个恒定的函数。

本发明借助于具有柱面等价球面光焦度的交替球面光焦 度，通过两光焦度提供给观察者的视网膜以使图象足够清楚。

一般地讲，这些带状光焦度可以按照适于患者视力需要而 定的形式来配置。一些可能的配置表示如下，其中，中心圆盘 12 作为第一环：

从透镜中心开始的圆环 安排方式	圆环序 号	各圆环所占的百分比(%)		
		球面	柱面	近视场
SNCS	4	50	25	25
SN SCS	5	60	20	20
SNCSCNS	7	43	29	29
SN SCSN SCSNS	11	55	18	27
SNCNSNCNSNCNS	13	31	23	46
SNCNSCSCSNCNS	13	38	31	31

(其中 S=具有远视距光焦度的中心区或年轮环，C=具有对应于 柱面光焦度的年轮环和 N=具有近视距的年轮环)

在另外的实施例中，C 和 N 的位置可以交换，而且很明显， 许多不同于专门示出的那些举例的许多其它实施例也可以。

中心球面圆盘 12 与外围的年轮环 14 至 22 组成了透镜的有效光学区域，此区域由透镜形状的区域(不透光的区域)24 所环绕，而区域 24 在其外围四周向着透镜的外围边缘 26 修成斜面。

透镜可以是戴在眼睛角膜上的接触透镜，比如软凝胶接触透镜，或者可以是眼内透镜。中心区和一组圆环(年轮环)适宜形成在接触透镜的后表面上，以减少耀光和眩光带来的问题。

人的瞳孔尺寸是一个随光强度而变的函数，而且是眼科透镜设计的重要参数，尤其是接触透镜和眼内透镜。

此外，各年轮环的宽度可以不同，以调节提供每个光焦度的光环带面积，产生一个光焦度的分布，而该分布是变化的，以形成远视距光焦度到柱面校正和近视距光焦度的不同配比。

而且，为了提供深的聚焦效果，可以在 S，C 和/或 N 环的某个之中引入非球面成分，或者不含同心环的表面可以制成非球面。

而且，用于眼睛的眼内图象质量测量装置可以用于使同心年轮环透镜设计的视觉图象质量最佳，以产生更好的设计。使用眼内图象质量测量装置可以测量和减少针对患者眼睛的第一次透镜设计象差总和并测量剩余象差，然后对透镜进行再设计，以减少测得的剩余象差，提高视力和性能指标。透镜的再设计可以包括，使与具有中心区域和年轮环组的表面相反的表面非球面化，或者使同心年轮环表面非球面化。象差示波器或 MTF 点扩展器适于用来测量透镜和眼睛的调制传递函数。

显然，本发明可以有許多不同的实施例，它具有不同的年轮环数量，年轮环的宽度与布置，及每个年轮环的光焦度。

尽管本文详细描述了本发明用于散光老花眼的同心年轮环透镜设计的几个实施例及变化，但是本领域技术人员应该清楚：本发明的公开与教导将暗示出许多替换的设计。

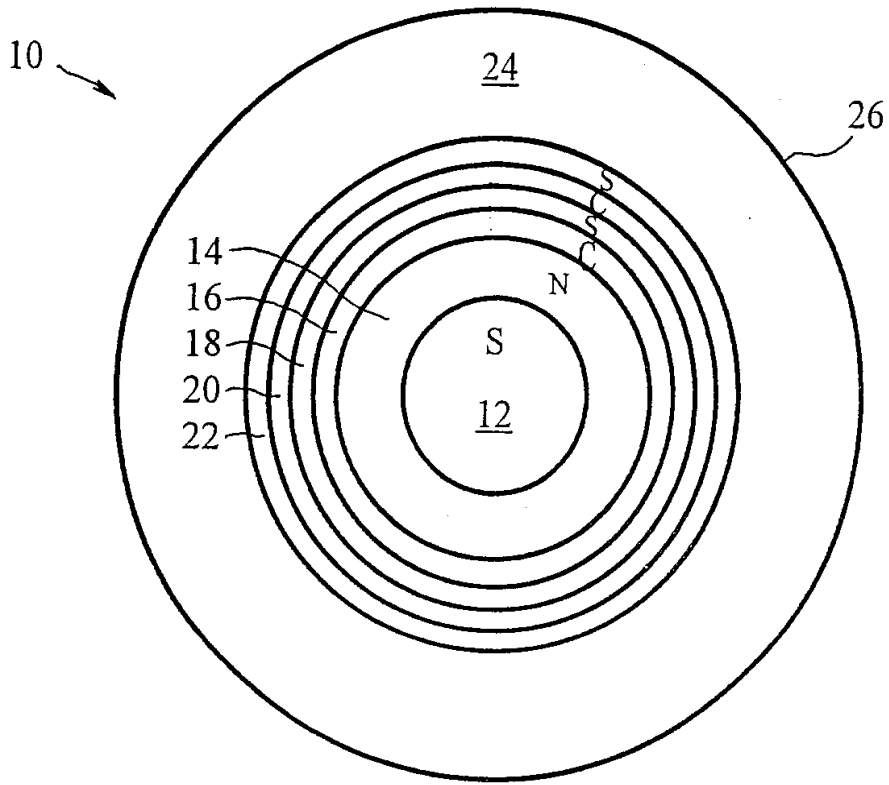


图 1

S = 球面远视距Rx光焦度
N = 近视距光焦度
C = 柱面光焦度